

LOCAL AREA NETWORK

Oleh: Asdi Aulia*

Abstract

Local area network is an important aspect in any organizations that employ computer-based information systems. In order to exchange and share data effectively and efficiently the computer systems must be connected in a network, called local area network. This paper discusses the basic knowledge about local area network, including the components, advantages and disadvantages, and security issues.

Pendahuluan

Pada saat ini komputer telah banyak digunakan di perusahaan-perusahaan di Indonesia. Komputer merupakan salah satu alat bantu yang memiliki efek sangat besar pada operasi perusahaan. Sesungguhnya komputer bukan hanya *personal computer* (PC) seperti yang sering dijumpai pada berbagai perusahaan, melainkan ada beberapa jenis lainnya. Berikut ini dijabarkan secara singkat mengenai klasifikasi komputer berdasarkan ukuran dan kemampuannya (Romney; Steinbart; dan Cushing, 1997: h. 201)

- a) *Supercomputer*: adalah komputer yang digunakan pada organisasi-organisasi yang sangat besar dan melakukan perhitungan yang sangat kompleks, seperti militer dan laboratorium.
- b) *Mainframe Computer*: komputer ini biasanya digunakan pada perusahaan-perusahaan besar yang sering melakukan jutaan transaksi dalam sehari.
- c) *Minicomputer*: lebih kuat daripada *microcomputer* namun lebih kecil daripada *mainframe computer*. Pengoperasiannya cukup sederhana dan harganya cukup murah bila dibandingkan dengan *mainframe computer*. Biasanya digunakan pada perusahaan menengah yang belum membutuhkan *mainframe* tetapi terlalu besar bagi *microcomputer*.
- d) *Microcomputer*: ukurannya bervariasi mulai dari yang sebesar *chip* sampai yang sebesar mesin ketik. Merupakan jenis komputer yang paling populer karena kemampuan dan harganya. *Microcomputer* ini seringkali disebut juga sebagai *personal computer* (PC), dan terbagi lagi berdasarkan penggunaannya: *pocket*, *hand-held*, *pen-based*, *notebook*, *subnotebook*, *laptop*, *portable*, *transportable*, *desktop*, dan *floor standing*.

Komponen Komputer

Suatu unit komputer, baik itu *supercomputer* maupun *microcomputer* mempunyai komponen-komponen yang sama. Komponen-komponen tersebut yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). *Hardware*

* Penulis adalah dosen tetap di Jurusan Akuntansi, Fakultas Ekonomi, UNPAR

terdiri dari *input device*, *secondary storage*, *central processing unit*, *communication device* dan *output device*. Berikut ini penjelasan singkat atas *hardware* tersebut: (Romney; Steinbart; dan Cushing, 1997: h. 207)

- a) *Central Processing Unit (CPU)*. Fungsi memproses dalam komputer dilakukan oleh CPU. CPU ini mempunyai tiga komponen utama yaitu *arithmetic-logic unit* (melakukan perhitungan matematis dan fungsi logika), *control unit* (menerjemahkan instruksi dari program dan mengkoordinasi semua alat input, output dan penyimpanan) dan *primary memory* (tempat menyimpan data dan instruksi program).
- b) *Input Device*. *Input device* adalah alat untuk memasukkan data ke dalam komputer. Alat yang paling sering digunakan ialah *keyboard*. Selain *keyboard*, ada pula *mouse*, *touch screen*, *optical mark recognition* dan sebagainya.
- c) *Secondary Storage*. *Secondary storage* adalah penyimpanan data di luar CPU. Contohnya antara lain disket, *harddisk*, *magnetic tape* dan sebagainya.
- d) *Output Device*. *Output device* adalah alat yang berfungsi untuk mengeluarkan informasi dari dalam komputer. Yang paling umum ialah *monitor* dan *printer* untuk mencetak di kertas. Selain kedua jenis alat tersebut ada lagi yang disebut *plotter*, *voice response unit* dan lain-lain.
- e) *Communication Device*. Berfungsi untuk mengirimkan data dari satu komputer ke komputer lainnya. Contohnya antara lain *modem* dan *multiplexor*.

Software adalah instruksi detail yang mengontrol pekerjaan *hardware*. *Software* terbagi menjadi dua kategori, yaitu *application software* dan *system software*. *Application software* dibuat untuk melakukan fungsi-fungsi yang spesifik, contohnya program piutang, persediaan dan lain-lain. *System software* berfungsi untuk menerjemahkan instruksi dalam *application program* dan memberi tahu *hardware* bagaimana melakukan eksekusi instruksi tersebut (Romney; Steinbart; dan Cushing, 1997: h. 219).

Komputer berguna karena keluaran yang dihasilkan olehnya. Powell berpendapat bahwa keluaran dari suatu proses komputer yang dibutuhkan oleh pengguna adalah laporan (*report*). Laporan telah menjadi standar pada aplikasi *database*. Laporan dapat dilihat dalam dua bentuk, yakni di layar *monitor* dan tercetak di atas kertas.

Dalam membuat laporan, ada dua hal yang perlu diperhatikan. Kedua hal tersebut ialah kejelasan dan konsistensi (*clarity and consistency*). Pengguna akan mudah membaca laporan jika ada kejelasan dan konsistensi dalam laporannya (Powell; 1990, h. 233)

Local Area Network (LAN)

Jaringan kerja (*network*) adalah komputer-komputer (baik itu PC maupun *mainframe*) yang terhubung satu sama lain dan dapat saling

berkomunikasi. Bodnar dan Hopwood menyebutkan jaringan kerja tercipta ketika komputer yang satu berkomunikasi dengan komputer lainnya.

Jaringan kerja seringkali diklasifikasikan berdasarkan cakupan geografisnya. Romney, Steinbart dan Cushing (1997) membaginya menjadi dua yaitu *Local Area Network* (LAN) dan *Wide Area Network* (WAN). *Local Area Network* adalah jaringan kerja yang menghubungkan komputer dan peralatan lainnya dalam lingkungan yang terbatas, misalnya dalam suatu gedung. *Wide Area Network* adalah *telecommunications network* yang menggunakan berbagai jalur komunikasi untuk menghubungkan berbagai peralatan di berbagai tempat di seluruh penjuru dunia, termasuk menghubungkan LAN yang satu dengan LAN yang lainnya (Romney, Steinbart dan Cushing, 1997, h.291).

Keuntungan dan Kerugian Pemakaian *Local Area Network*

Menurut Romney, Steinbart dan Cushing (1997, h.290) ada beberapa keuntungan yang diperoleh dari pemakaian LAN antara lain:

- a) Pesan elektronik. Pemakai dapat mengirimkan pesan elektronik, dokumen elektronik dan file ke pihak lain yang terhubung di dalam jaringan.
- b) Pemakaian sumber daya bersama-sama (*shared resources*). Peralatan yang mahal seperti *laser printer*, *high-speed modem* dapat digunakan bersama-sama dengan lebih mudah, sehingga perusahaan tidak perlu membeli peralatan tersebut banyak-banyak
- c) Pemakaian data bersama-sama. Para pemakai dapat menggunakan data bersama, sehingga akan menghilangkan *data redundancy* dan *data inconsistencies*.
- d) Akses jarak jauh. Pemakai LAN dapat menggunakan WAN untuk mengakses jaringan kerja lain.
- e) Fleksibilitas. LAN memungkinkan pengguna mengkoordinasi, mengendalikan dan membagi sumber daya, tetapi tiap-tiap individu tetap dapat menentukan penggunaannya sesuai kebutuhannya. LAN dapat menjalankan berbagai jenis sistem operasi (seperti DOS, Windows, Macintosh dan Unix) dan berkomunikasi dengan jaringan kerja lain.
- f) Biaya rendah. Secara relatif biaya penggunaan LAN lebih murah dibandingkan dengan sistem lain, karena LAN tidak membutuhkan komputer induk dan dapat menggunakan sumber daya bersama-sama.
- g) Pemasangan, modifikasi, pengembangan. LAN mudah untuk dipasang, dan peralatan *hardware* juga dapat dipasang/dilepas dengan mudah. Aplikasi-aplikasi yang menggunakan LAN lebih mudah untuk dibuat jika dibandingkan dengan *mainframe*.
- h) Keandalan. Jika sebuah PC mengalami masalah hampir tidak ada pengaruh pada peralatan lainnya, kecuali jika *server* yang gagal.
- a) Kapasitas dan kecepatan. LAN dapat menangani data yang besar pada kecepatan yang tinggi.

- b) *Backup*. LAN dapat membuat file cadangan (*backup*) dengan mudah dan teratur.

Selain keuntungan penggunaan LAN adapula kerugiannya:

- a) Keamanan. Bila dibandingkan dengan *supercomputer*, metode pengamanan komputer juga belum berkembang secara baik. Pada LAN komputer-komputer yang terpasang bisa tersebar dimana-mana, sehingga praktis perlindungan fisik tidak mungkin.
- b) Staf khusus. Pengoperasian LAN cukup kompleks bila dibandingkan *stand-alone PCs*, sehingga membutuhkan staf khusus yang dapat menanganinya. Seorang *network administrator* sering diperlukan untuk mengontrol akses dan menjaga data.
- c) Keandalan. LAN yang menggunakan *server* sebagai pusat data ataupun pemrosesan, jika mengalami kegagalan *server* maka seluruh sistem tersebut akan gagal juga.
- d) Biaya. Walaupun lebih murah bila dibandingkan *mainframe*, biaya investasi untuk LAN masih cukup besar, terutama untuk biaya pelatihan dan *troubleshooting*.

Komponen Local Area Network

Semua jaringan kerja mempunyai karakter berdasarkan arsitekturnya. Menurut Bodnar dan Hopwood arsitektur jaringan kerja terdiri dari *topology* (*physical layout*) dan *communication protocols*. *Communication protocols* ini terdiri dari *hardware* dan *software*. *Protocol* diperlukan untuk mengatur arus data pada jaringan kerja tersebut.

a. Topologi LAN

Topologi LAN menunjukkan bagaimana rute data ketika bergerak dalam jaringan (Currid and Gillett, 1989: h. 17). Ada tiga jenis topologi LAN yang utama: *star*, *bus*, dan *ring*.

Dalam *bus*, atau *linear network*, setiap *workstation* dan *server* terhubung dalam kabel utama yang disebut *bus* atau *trunk*. Dalam *star network*, setiap *workstation* terhubung dengan *server*, tapi tidak dengan antar *workstation*. Sedangkan dalam *ring network*, kabelnya terhubung dari satu *workstation* ke *workstation* lain (termasuk *server*), tanpa adanya titik akhir.

b. Protocol LAN

Masalah *protocol* ini diatur dalam standar yang disebut *open systems interconnection model* (OSI Model), yang dibuat oleh *International Standards Organization* (ISO) (Bodnar dan Hopwood, 1995: h. 108). OSI Model berurusan dengan *protocol* pada *hardware* dan *software*, serta dapat diterapkan pada semua jenis komunikasi jaringan kerja.

OSI Model ini memiliki tujuh tingkatan (*layer*):

- a) *Layer 7 - Application Layer*: standar untuk penampilan dan cara pemakaian *user application software*.
- b) *Layer 6 - Presentation Layer*: standar untuk mengatur tampilan data di layar monitor.

- c) *Layer 5 - Session Layer*: standar untuk memindahkan data di antara program aplikasi yang berbeda (misalnya dari *wordprocessor* ke *spreadsheet*).
- d) *Layer 4 - Transport Layer*: standar untuk memindahkan data dari satu komputer ke komputer lain.
- e) *Layer 3 - Network Layer*: standar untuk memulai dan menjaga hubungan elektronik di antara komputer.
- f) *Layer 2 - Data-Link Layer*: standar untuk mensinkronisasi dan mengendalikan arus data, dan pendeteksian serta perbaikan kesalahan saat transmisi.
- g) *Layer 1 - Physical Layer*: standar untuk *hardware* dan *software* yang berhubungan dengan kabel, kawat dan sejenisnya.

Sebagian besar LAN komersial dan standar IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineering) untuk LAN hanya dapat diterapkan pada dua tingkat OSI yang paling rendah. Tingkat yang lebih tinggi diberikan oleh *network operating systems* dan *communication software*.

Dua pertimbangan utama dalam layer 1 dan 2 adalah *medium-access control* (MAC) dan *physical connection and interconnection* (sistem pengkabelan).

MAC mengatur bagaimana pembagian jalur komunikasi pada jaringan kerja. Misalnya, pada *bus topology*, semua komputer terhubung pada sebuah kabel utama. Jika semua komputer ini mengirim data pada saat yang sama, akan terjadi konflik. Ada tiga metode untuk mengatasi masalah ini:

- a) *Token passing*: *token* adalah pesan elektronik khusus yang dioper dari satu komputer ke komputer lain. Jika sebuah komputer memiliki *token* tersebut, komputer itu dapat melakukan akses pada jaringan. *Token* tersebut berpindah setiap beberapa saat.
- b) *Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection* (CSMA/CD). CSMA/CD bekerja sebagai berikut: Ketika sebuah komputer hendak mengakses jaringan, jaringan tersebut diperiksa apakah ada yang sedang memakai. Jika ada, komputer itu menunggu sampai selesai.
- c) *Time division* atau *multiplexing*. Pada metode ini komputer menggunakan jaringan secara bergilir.

Physical connection and interconnection mengatur bagaimana menghubungkan komponen-komponen sebuah LAN secara fisik. Komponen-komponen jaringan tersebut antara lain *network interface card (NIC)*, *hub*, *switch*, *repeater*, *bridge*, *router* dan kabel (Adam, 1997:h. 60). Berikut ini penjelasan singkat mengenai masing-masing komponen:

- a) *Network Interface Card (NIC)*: NIC adalah papan elektronik (*card*) yang dipasang pada tiap komputer yang terhubung ke jaringan. Tiga hal yang harus diperhatikan dari NIC ialah tipe *card* (ISA/PCI), protokol (antara lain Ethernet, Fast Ethernet, Token Ring), dan jenis kabel yang didukung (antara lain UTP/*unshielded twisted pair*, *coaxial*, *fiber optic*).
- b) *Bridge*: perangkat yang berfungsi menghubungkan beberapa jaringan terpisah. *Bridge* bisa menghubungkan tipe jaringan yang berbeda (seperti

Ethernet dan Fast Ethernet) atau tipe jaringan yang sama. *Bridge* memetakan alamat Ethernet dari setiap *node* yang ada pada masing-masing segmen jaringan dan memperbolehkan hanya lalu lintas data yang diperlukan melintasi *bridge*. Ketika menerima sebuah paket, *bridge* menentukan segmen tujuan dan sumber. Jika segmennya sama, paket akan ditolak; jika segmennya berbeda, paket diteruskan ke tujuannya. *Bridge* juga bisa mencegah pesan rusak untuk tidak menyebar keluar dari satu segmen.

- c) *Switch*: perluasan dari konsep *bridge*. Dengan *switch* keuntungan yang diperoleh ialah *bandwith* pada setiap segmen jaringan tidak terbagi-bagi sehingga memungkinkan transfer data pada kecepatan yang maksimal.
- d) Kabel: alat penghubung komponen LAN yang paling utama. Ada beberapa jenis, misalnya *coaxial*, *unshielded twisted-pair*, *shielded twisted-pair*, dan *fiber optic*. Jenis-jenis kabel ini antara lain menentukan *transfer rate* dan jangkauannya.
- e) *Router*: bekerja dengan cara yang mirip dengan *switch* dan *bridge*. Perbedaannya, *router* menyaring (*filter*) lalu lintas data. Penyaringan dilakukan bukan dengan menggunakan alamat paket data, tetapi dengan protokol tertentu. *Router* muncul untuk menangani pembagian jaringan secara *logical*, bukan *physical*.
- f) *Hub*: adalah perangkat penghubung. Pada jaringan bertopologi *star*, *hub* adalah perangkat dengan banyak *port* yang memungkinkan beberapa titik bergabung menjadi satu jaringan. Kelemahan *hub* ialah pengguna harus membagi jalur yang sama, seringkali disebut sebagai *shared network*. Misalnya jika jaringan yang digunakan adalah Ethernet dengan *bandwidth* 10 Mbps dan komputer yang terhubung sebanyak 10 komputer, maka jika semua komputer mengirimkan data pada saat yang bersamaan *bandwidth* yang bisa digunakan anggota jaringan rata-rata hanya 1 Mbps saja.
- g) *Repeater*: biasanya digunakan pada jaringan bertopologi *bus*. *Repeater* merupakan sejenis *hub* yang tugasnya memperkuat sinyal agar data bisa mencapai jarak lebih jauh.

Network Operating System (NOS) berfungsi untuk mendukung *layer* yang lebih atas, karena para produsen jaringan biasanya hanya mendukung OSI *layer* 1 dan *layer* 2. Contoh produsen NOS antara lain Novell's Netware dan Banyan System's Vines.

Arsitektur LAN yang digunakan pada kenyataan menggunakan standar-standar yang telah disebutkan di atas. Berikut ini beberapa jenis arsitektur LAN menurut Bodnar dan Hopwood (1995; h. 118):

- a) *Ethernet*. Merupakan salah satu LAN yang paling awal, sangat populer dan cukup murah. LAN ini menggunakan topologi *bus*, kabel *coaxial*, dan CSMA/CD sebagai pengendali akses.
- b) *10BaseT*. Adalah Ethernet menggunakan kabel *twisted pair*.
- c) *Token-Ring*. Arsitektur ini merupakan turunan dari standar IBM, menggunakan topologi *bus*, *shielded twisted-pair* atau kabel *fiber optic*, dan menggunakan sistem *token passing* untuk pengendalian akses.

Pengamanan *Local Area Network*

LAN dapat mempermudah komunikasi dan pemrosesan informasi, akan tetapi dapat pula ditembus oleh orang-orang yang tidak bertanggung jawab. Fakta bahwa LAN terdiri dari antara lain PC yang jumlah dan pemakainya relatif banyak membuat perlindungan khusus terhadap fisik menjadi sulit.

Menurut Gregory B. White, Eric A. Fisch dan Udo W. Pooch (1996, h.144) ada empat tujuan utama dari perlindungan jaringan kerja. Keempat tujuan tersebut adalah:

1. Kerahasiaan (*confidentiality*): untuk memberi keyakinan bahwa seseorang tidak memperoleh akses ke data yang tersimpan dalam jaringan.
2. Ketersediaan (*availability*): untuk memberi keyakinan bahwa pengguna yang berhak tidak dihalangi dalam melakukan akses pada jaringan, yang biasanya diijinkan.
3. Integritas (*integrity*): untuk memberi keyakinan bahwa data tidak diubah oleh orang yang tidak berhak. Termasuk di dalam integritas adalah keaslian (*authenticity*), yaitu data bebas dari data tambahan yang palsu.
4. Pemakaian (*usage*): untuk memberi keyakinan bahwa sumber daya dalam jaringan hanya digunakan oleh pemakai yang berhak dengan pemakaian yang sesuai dengan yang telah ditetapkan.

Berlawanan dengan tujuan ini ada empat pola serangan (*pattern of attack*) yang disebutkan oleh Gregory B. White, Eric A. Fisch dan Udo W. Pooch:

1. *Denial of service*: arus informasi ditutup sama sekali.
2. *Modification*: isi pesan yang dikirim diubah sebelum diterima oleh yang berhak.
3. *Interception*: dalam jenis serangan ini arus informasi normal tidak terpengaruh, tetapi ada arus tambahan menuju ke tujuan yang tidak berhak. Ada dua contoh yaitu *eavesdropping* (penyerang memperoleh isi pesan yang dikirim) dan *traffic analysis* (informasi mengenai jaringan, pengguna, tujuan dapat diketahui tanpa mengetahui isi pesannya).
4. *Creation*: suatu arus data baru dibuat oleh sumber yang tidak berhak dan dimasukkan ke dalam jaringan. Contohnya ialah *masquerading*.

Untuk bertahan dari keempat jenis serangan ini, jaringan mempunyai enam cara untuk bertahan:

1. *Access control*: melindungi jaringan terhadap pemakaian yang tidak diotorisasi.
2. *Authentication*: memberi identitas pada setiap entitas (baik pemakai maupun sistem lain).
3. *Confidentiality*: Melindungi informasi dari pengungkapan oleh pihak yang tidak berhak.
4. *Data integrity*: Mencegah modifikasi atau penghapusan data yang tidak diotorisasi.
5. *Traffic flow integrity*: Mencegah pengumpulan informasi mengenai jaringan melalui pengamatan atas karakteristik lalu lintas data dalam jaringan.

6. *Assured usage*: mencegah *denial of service* melalui pengurangan layanan jaringan.

Teknik perlindungan LAN ada dua, yakni secara fisik dan logika. Contoh teknik perlindungan logika yang banyak dipakai pada suatu LAN antara lain *password*, hak-hak pemakai yang terbatas, akses terbatas dan sebagainya. Sedangkan perlindungan fisik antara lain dengan meletakkan *server* pada tempat yang aman (Jones diterjemahkan oleh Adi Kurniadi, 1997; h. 24).

Dengan diketahuinya jenis-jenis serangan yang mungkin terjadi terhadap jaringan, akan lebih mudah untuk menemukan pertahanannya. Jaringan yang dikelola dan dilindungi dengan baik diharapkan dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin.

Pelaku serangan terhadap jaringan dapat bermacam-macam alasannya. Ada yang hanya ingin membuktikan kehebatannya dalam menembus jaringan, ada yang memang ingin mencuri data perusahaan, ada yang ingin membalas dendam dan lain-lain. Sedangkan pelakunya juga bukan hanya orang-orang dewasa saja, melainkan sering justru dilakukan oleh remaja-remaja yang sangat berbakat dalam bidang komputer.

Penutup

LAN adalah salah satu titik pengembangan awal jaringan komputer. Penggunaan komputer yang semakin meningkat dan keperluan membagi data dan sumber daya lain, merupakan salah satu penyebab utama tumbuhnya teknologi jaringan. Akan tetapi, walaupun jaringan komputer memiliki sejumlah besar manfaat, ada juga risiko yang dihadapi jika perusahaan menggunakannya.

Daftar Pustaka

- Adam, 1997 "Komponen Jaringan dari Ujung ke Ujung", *Info Komputer XI/7*, Juli.
- Bodnar, G. H. dan Hopwood, W. S., 1995. *Accounting Information Systems*, 6th ed., Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
- Currid, C. C. dan Gillett, C. A., 1989. *Mastering Novell Netware*, 1st Ed., Sybex/Tech Publications, Singapore.
- Jones, D. W., 1997. *Mengelola Network Netware 4.11 Berskala Kecil*, diterjemahkan oleh Adi Kurniadi, Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Powell, J. E., 1990. *Designing User Interfaces*, Microtrend Books.
- Romney, M.B., Steinbart, P.J., dan Cushing, B. E., 1997. *Accounting Information Systems*, 7th ed., MA: Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- White, G. B., Fisch, E. A. dan Pooch, U. W., 1996. *Computer System and Network Security*, CRC Press, Inc.